

European Patent Office

Publication Number: **0 288 884 A1**

European Patent Application

Application number: **88106272.3**

Date of application: **April 20, 1988**

Int. Cl.: **B23K 26/00, B23K 33/00**

Priority: **4/22/87 DE 3713527**

Publication date
of application: **11/2/88 Patentblatt 88/44**

Contract states named: AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Applicant: **Büdenbender, Bernd, Schubertweg 5, D-2160 Stade (DE)**

Inventor: **Büdenbender, Bernd, Schubertweg 5, D-2160 Stade (DE)**

Represented by: **Grosse, Dietrich, Dipl.-Ing. et al
Patent Attorneys
Hammerstrasse 2
D-5900 Siegen 1 (DE)**

Weld seam

In order to obtain clean, tight, and high-strength joints when butt-welding thin sheet metals or polymer sheets, their sides, which are to be welded together, are equipped with a profile in a preparatory step such that not only a stabilization is obtained within one plain when joining them. This kind of prepared weld seam leads additionally to a fitted joint, and the durability of the created joint is not influenced by a slight deviation of the welding energy beam, since the beam always meets at least profile elements of both of the sheets to be joint even when deviating.

Fig. 6

-1 -

Weld Seam

The invention concerns a process for welding sides, which are joint flush, of possibly polymer coated metal sheets, plastic sheets, or the like, by means of a weld seam preferably created with a laser welding system. When welding relatively thin sheet metal, for example, sheets with a thickness in the range of 0.6 to 3.0 mm, or correspondingly thick polymer sheets, difficulties are encountered when these sheets have to be butt-welded together without significant addition of material. Slight deviations can show up when cutting the sheet metal such as burrs, so that the sides of the sheet metal will touch each other at regions when pushed together, however, small gaps remain in the joint in other regions which sabotage the welding if additional welding material is not added. Furthermore, difficulties are encountered in precisely setting the metal or plastic sheets in the region of the weld seam, so that their sides meet each other at the same level. Finally, a relatively high effort is required to guide finely bundled, welding heat sources such as laser welding beams, for example, so that the melting occurs precisely at the joint area, and so it heats the two parts which are to be joined in the same manner.

A number of suggestions exist already according to which these kind of welding seams should be prepared, in order to facilitate precise welding. Thus, the sheet metal should be bend up in the welding region according to DE-AS 10 87 878, and be positioned at an angle next to each other, whereas DE-AS 11 68 218 recommends the bending up, but additionally also the application of a hollow groove in the angular-bent edge region. According to DE-PS 737 373 an angular brake bend is recommended, whereby one of the legs overreaches the other with its bend end, and a fold should be incorporated according to DE-PS 733 200 for electrical resistance welding, which is just finally folded over after the welded joint has been created. Despite the separate kinds of preparation required in this case, a durable weld joint may be possibly obtained, but not a mainly planar conducted butt-welded seam.

The invention is based on the task of welding metal sheets, possibly polymer-coated, or the like, as well as polymer sheets, flush together without substantially bending the material from the actual plane of the sheet, and to obtain a smooth, tight, and reliable weld seam.

- 2 -

This is achieved by preparing the joining sides of the sheet metal or sheets to be welded in a first process step with a tool in such a way that they receive complementary profiles which are able to engage into each other. The joining sides are pushed together engaging in a tongue-and-groove fashion in a second process step, and welding system or the laser-welding device is guided along the created joint region in a final process step.

Because of incorporating complementary and tongue-and-groove type profiles, one primarily achieves that the sides to be welded adjust and support themselves in height due to their profile, so that the height of the edge strip of joining sides are true along the required welding seam. Since the sides to be joined are not separated from each other by a vertical plain due to the engaging profiles, but parts of the profiles engage into each other, the guidance of the welding system over the required weld seam is also not that critical anymore. It makes sense to not guide it along the visible joint area, but to offset it some in the direction of the flanks of the engaging profile. This allows for guiding the welding device with significantly higher tolerances than for butt-welding of the sides, since the area of the sheet metal to be welded is not being vacated anymore due to the small sidewise deviations, but rather the sheets to be welded feature elements at regions of different height. Unintentional bends, which have been created during the cutting, are reduced at the same time when the profile is applied, and the burrs from cutting are removed, so that a clean joint is established in every case.

Accordingly, it was been proven well not to guide the welding system along the visible edge of the joint, but to offset it slightly to about the middle section of the engaging profile contour. Profile depths of 0.1 times the sheet thickness have proven well; one would exceed one times the depth of the sheet thickness only in rare cases to limit the processing cost.

- 3 -

An arrangement has proven well for welding the sheet metal and/or polymer sheets, which features different holding fixtures between which at least one machining device is provided movable along a guide between the flanks of the sheet, which is equipped with profiling tools impacting the facing flanks of the sheet, and said tools being build as grinding discs, grinders, or the like.

Mounting fixtures movable along a curved track or by rotation have proven well for producing closures of cylindrical mantels, for example, bodies of barrels, cylindrical containers, and the like, which can grip a piece of sheet metal on both ends, and to which movable, profiling tools are assigned along guides along two opposing flanks of the sheet metal. This way it is possible to profile the opposing flanks of the sheet metal initially or in a still straight position, and then to bend the sheet metal by moving and turning the holding fixture and to bring the profiles incorporated into the opposing sides to engage into each other, so that the mantle can be welded by a seam along the mantle line. Moreover, the possibility exists to cylindrically pre-bent the sheet metal to be welded, and then to profile the two neighboring flanks by means of a common treatment device.

The profiling at a predetermined height can be made easier by providing rolls or the like for the tools for profiling, which are capable of guiding the end regions of the flanks of sheet metal or polymer sheets which are to be prepared. On the other hand it is also possible to have holding fixtures hold two of the flanks to be treated at different heights, for example, which belong to different shaft sections of a tool, so that the positive and the corresponding negative profiles can be realized by means of different shaft regions of a tool.

The characteristics of the invention can be taken from the following description of design examples in conjunction with the depicting figures. Shown is in this case in:

- Fig. 1 schematically the end regions of sheets held by means of a holding fixture, whose flanks are profiled by means of tools, and
- Fig. 2 schematically the welding process carried out after joining the flanks,
- Fig. 3 a corresponding profile of flanks of a sheet metal sheet opposing each other, and
- Fig. 4 the welding process after circular bending of the sheet metal to form the mantle of a container, as well as in
- Fig. 5 to 12 different design versions of profiles of flanks of sheets engaging into each other.

- 4 -

Two sheets 1, 2, for example polymer sheets, are shown in Fig. 1, which shall be joined with each other by a butt-welded seam. The sheets 1 and 2 are placed on support tracks 3 and 4 and secured by means of holding strips 5, 6. A grinding device 8, which is equipped with two grinding rolls 9 and 10, can be moved along a guide 7 between the support tracks. The grinding device 9 features in this case a grinding tool which corresponds to truncated cones joined at their base, so that an angular groove is incorporated into the treated neighboring flank of sheet 1 when the grinding devices 8 is moved. Grinding device 9 contains a grinding body which corresponds to two truncated cones set on top of one another with their cover sides, so that the treated flank of sheet 2 is sharpened in an angular shape.

The flanks of sheet 1 and 2 facing each other are profiled after the machining has been carried out in such a way that they can be joined in a tongue-and-groove type fashion.

This condition is shown in Fig. 2; after the grinding device 8 has moved through and the guide 7 is lowered, the holding fixtures made up of the support track and the holding strip are moved together until the pointed flank of sheet 2 is placed into the receptacle of flank 1 of sheet 1. Now, the actual welding process can proceed in which a laser-welding device 11 provides a laser beam bundle 13 which is focused by means of a collector 12 to a welding point 14. It is advantageously not guided along the visible joint, but somewhat offset towards the base of the groove of sheet 1, so that in all cases both sheets are captured by the welding beam and thereby completely take up the heat of welding.

The possibility is shown in Fig. 3 and 4 to form, for example, the mantle of a container, barrel, or the like in a similar manner. The actual bending can be carried out with typical bending devices, but the possibility exists also to utilize the provided holding fixtures for finishing.

According to Fig. 3 a sheet metal 1 is placed with both ends on support strips 3, 4 and secured on it by means of holding strips 5 and 6.

- 5 -

A grinding device 9 and 10 each or an appropriate grinder are guided along the two flanks of sheet 1 located opposite of each other, which equip the two flanks with corresponding profiles and at the same time remove the burrs as well as correct any minor cutting errors by straightening the flanks. After the machining of the flanks of sheet 1 has been finished, the holding devices 3, 5 or 4, 6 are moved towards each other along curves 15 and 16, and the holding devices are rotated at the same time around their length axis, so that the position as indicated in Fig. 4 is obtained, in which the sheet has been bent into the cylindrical mantle 17 and the profiles of the joint flanks engage with each other. Now the laser-welding device 11 already known from Fig. 2 can become active and weld them by moving the weld point 14 over the mantle line marked by the flanks.

The welding of pre-profiled and engaging flanks can be carried out with different materials, for example sheet metal, polymer-coated sheet metal, sheet metal made of different metals and metal alloys, but plastic sheets can also be welded in this manner. Examples are shown in the following figures of the multitude of possible profiles. According to Fig. 5 a trapezoid-shaped tongue of sheet 2 engages into a correspondingly trapezoid-shaped groove of the second sheet 1. As already explained in Fig. 1, one sheet 2 in Fig. 6 has been angular sharpened, whereas the other one 1 features a correspondingly shaped groove. According to Fig. 7 a semi-circular groove has been machined into one of the sheets, whereas the opposite sheet features a correspondingly shaped tongue. According to Fig. 8 a flank of one of the sheets is shaped practically in a semi-circle, and the opposing flank features a corresponding cut-out. According to Fig. 9 a simple rectangular or quadratic tongue is provided which can engage into a corresponding groove in the opposite flank. In Fig. 10 both flanks are equipped with angular points and recesses, Fig. 11 shows a modification of Fig. 6 in which the machining depth of sheet 1 has been reduced and only the edge regions of the flank of sheet 2 are sharpened, and finally Fig. 12 shows a quadratic tongue on a rounded flank. However, the designs of profiles shown in Fig. 5 to 12 provide only few of the possible many profiles, and it is not absolutely necessary in every case that the profiles have to seamlessly correspond to each other. For example, the wedge of Fig. 6 could be flattened slightly, whereas the groove provided on the mating flank could practically be angular as shown there in the design.

- 6 -

It has been proven in any case that the profiling contributes already initially in the joining, so that when the edge regions are moved towards each other, they indeed actually center each other and thereby end up at the same level in height. It is also ensured in every case that slight sideways deviations of the welding beam neither compromise the strength nor the tightness of the seam; if the profiles are not completely touched at the root, the welding beam or weld point is aimed at least on a partial height of the profile so that a complete joint is achieved in any case.

Claims

1. Process for welding flanks of possibly polymer-coated sheet metal, plastic sheets, or the like, positioned flush against each other, by means of a welding seam preferably caused by a laser welding device, **characterized by** the sheets (1, 2) to be welded together being machined in such a way in a first process step at their flanks to be joined by means of a tool, that they obtain complementary, engaging profiles, that the flanks to be joined are pushed together in a second process step to engage in a tongue-and-groove manner with each other, and that the welding device is guided along the established joint region in a final processing step.
2. Welding process according to Claim 1, **characterized by** the welding device being guided along the center line of the engaging profile contour.
3. Welding process according to Claim 1 or 2, **characterized by** the profile depth being at least 0.1 times that of the thickness of the sheet metal or plastic sheet, preferably not exceeding one times of that thickness.
4. Arrangement for welding sheet metal or plastic sheets according to one of the Claims 1 to 3, **characterized by** holding devices (3, 5; 4, 6) which grip the sheets (1, 2) to be joined and can be moved towards each other, and by at least a machining device (8) with profiling tools impacting the flanks of the sheets opposing each other, which can be moved along a guide between the flanks of the sheets.

- 7 -

5. Arrangement according to one of the Claims 1 to 4, **characterized by** a holding device gripping a sheet metal on both ends and movable towards each other along a curved track by rotation, and a profiling tool movable along a guide along two opposing flanks of a sheet metal.
6. Arrangement according to one of the Claims 1 to 5, **characterized by** top and/or bottom rollers or the like being provided for the tools for machining the flanks at the edges regions of the sheets to guide them.
7. Arrangement according to one of the Claims 1 to 6, **characterized by** holding devices (2), which hold the flanks to be machined at different heights, being assigned to different shaft sections of the tool.

Figures 1 - 12

European Search Report



(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: 0 288 884
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 88106272.3

(51) Int. Cl.⁴: B23K 26/00 , B23K 33/00

(22) Anmeldetag: 20.04.88

(33) Priorität: 22.04.87 DE 3713527

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.11.88 Patentblatt 88/44

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: Büdenbender, Bernd
Schubertweg 5
D-2160 Stade(DE)

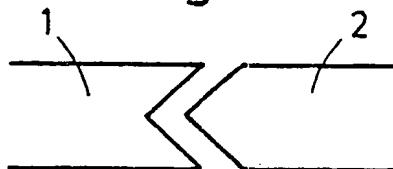
(72) Erfinder: Büdenbender, Bernd
Schubertweg 5
D-2160 Stade(DE)

(74) Vertreter: Grosse, Dietrich, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
HEMMERICH-MÜLLER-GROSSE-POLLMEIER--
MEY Hammerstrasse 2
D-5900 Siegen 1(DE)

(54) Schweissnaht.

(57) Um saubere, dichte und hochbelastbare Verbindungen beim Stumpfschweißen dünner Bleche oder Kunststofftafeln zu erhalten, werden deren miteinander zu verschweißende Flanken in einem vorbereitenden Arbeitsgang derart profiliert, daß beim Zusammenfügen nicht nur eine Stabilisierung innerhalb einer Ebene erfolgt: Eine derart vorbereitete Schweißnaht gibt eine zusätzliche formschlüssige Verbindung, und die Haltbarkeit der erzielten Verbindung lässt sich durch geringfügiges Auswandern des schweißenden Energiestrahles nicht beeinträchtigen, da er auch bei Abweichungen stets mindestens Profillemente beider zu verbindenden Tafeln trifft.

Fig. 6



EP 0 288 884 A1

Schweißnaht

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verschweißen von stumpf gegeneinandergelegten Flanken von gegebenenfalls kunststoffbeschichteten Metallblechen, Kunststofftafeln oder dergleichen, mittels einer vorzugsweise durch ein Laser-Schweißgerät bewirkten Schweißnaht. Beim Schweißen relativ dünner Bleche, bspw. Blechen im Stärkenbereich von 0,6 bis 3,0 mm, oder aber auch entsprechend starken Kunststofftafeln bieten sich Schwierigkeiten, wenn diese Bleche ohne wesentlichen zusätzlichen Materialauftrag stumpf miteinander verschweißt werden sollen. So können beim Schneiden der Bleche geringfügige Abweichungen auftreten sowie ein Grat sich bilden, so daß beim Zusammenschieben der Blechflanken diese zwar bereichsweise aneinanderstoßen, in anderen Bereichen aber schmale Stoßlücken einschließen, die ein Schweißen ohne zusätzliches Schweißgut vereiteln. Des weiteren stößt es auf Schwierigkeiten, Blech-oder Kunststofftafeln im Bereich der Schweißnaht so exakt zu spannen, daß ihre Flanken höhengleich aufeinandertreffen. Schließlich bedarf es auch eines relativ hohen Aufwandes, scharf bündelnde schweißende Wärmequellen, wie bspw. Laser-Schweißstrahlen, so exakt zu führen, daß das Aufschmelzen exakt in der Stoßstelle erfolgt und die beiden zu verbindenden Tafeln in gleicher Weise erhitzt werden.

Es existiert bereits eine Vielzahl von Vorschlägen, nach denen solche Schweißnähte vorbereitet werden sollen, um ein exaktes Schweißen zu ermöglichen. So sollen nach der DE-AS 10 87 878 die Bleche im Schweißbereich hochgebogen und abgeschrägt aneinandergelegt werden, während die DE-AS 11 68 218 zwar ebenfalls ein Aufbiegen empfiehlt, jedoch zusätzlich das Einbringen einer Hohlkehle in die winkelartig aufgebogenen Kantenbereiche. Nach der DE-PS 737 373 wird ein winkelartiges Ausbiegen empfohlen, wobei einer der Schenkel den anderen mit seinem abgebogenen Ende übergreift, und nach der DE-PS 733 200 soll beim elektrischen Widerstandsschweißen ein Falz eingebracht werden, der erst nach Durchführung der Verschweißung endgültig umgelegt wird. Trotz der hierbei erforderlichen gesonderten Vorbereitungsarbeiten wird vielleicht eine haltbare Verschweißung erreicht, nicht aber eine im wesentlichen plan durchgeführte Stumpfschweißung.

Die Erfindung geht von der Aufgabe aus, gegebenenfalls kunststoffbeschichtete Metalltafeln wie bspw. solche aus Stahlblech, Edelstahl oder dergleichen ebenso wie Kunststofftafeln stumpf miteinander zu verschweißen, ohne das Material wesentlich aus der eigentlichen Tafeloberfläche herauszuziehen, und eine glatte, dichte und verlässliche

Schweißnaht zu erhalten.

Erreicht wird dieses, indem die miteinander zu verschweißenden Bleche oder Tafeln in einem ersten Arbeitsgang an ihren zusammenzufügenden

- 5 Flanken mittels von Werkzeugen derart bearbeitet werden, daß sie einander ergänzende Profile erhalten, die ineinanderzugreifen vermögen. In einem zweiten Arbeitsgang werden die zu verbindenden Flanken nut-feder-artig ineinandergreifend zusammengeschoben, und in einem abschließenden Arbeitsgang wird die Schweißvorrichtung, bspw. ein Laser-Schweißgerät, entlang des gebildeten Stoßbereiches geführt.

Durch die Einarbeitung sich ergänzender und

- 15 nut-feder-artig ineinandergreifender Profile wird zunächst einmal erreicht, daß beim Aneinanderpressen der zu verschweißenden Flanken diese infolge ihrer Profile sich selbst höhengerecht einstellen und abstützen, so daß entlang der zu bildenden Schweißnaht die Höhe der die zu verbindenden Flanken aufweisenden Randstreifen übereinstimmt. Da infolge der ineinandergreifenden Profilierung die zu verbindenden Flanken nicht mehr durch eine vertikale Ebene voneinander getrennt sind, sondern Profilteile ineinandergreifen, ist auch die Führung der Schweißeinrichtung über die zu bildende Schweißnaht nicht mehr so kritisch. Sie wird zweckmäßig nicht entlang der sichtbaren Stoßstelle geführt, sondern von dieser aus etwas in Richtung der eingreifenden Profilstegs verschoben. Damit aber gestattet die Führung der Schweißeinrichtung wesentlich höhere Toleranzen als beim stumpfen Aneinanderstoßen der Flanken, da nunmehr infolge geringfügiger seitlicher Auslenkungen nicht etwa der zu verschweißende Bereich verlassen wird, sondern vielmehr nur die miteinander zu verschweißenden Tafeln Elemente in unterschiedlichen Höhenbereichen aufweisen. Bei der Einarbeitung der Profile werden gleichzeitig beim Schneiden ungewollt aufgebrachte Biegungen reduziert, und beim Schneiden gebildeter Grat wird entfernt, so daß sich in jedem Falle eine saubere Verbindung ergibt.

Dementsprechend hat es sich auch bewährt,

- 45 das Schweißgerät nicht entlang der sichtbaren Stoßkante zu führen, sondern geringfügig etwa bis zur Mittellinie der ineinandergreifenden Profilkonturen versetzt. Bewährt haben sich Profiltiefen von mindestens dem 0,1fachen der Tafelstärke; über das Einfache der Tafelstärke wird man nur selten hinausgehen, um die Bearbeitungskosten in Grenzen zu halten.

Zum Verschweißen der Bleche und/oder Kunststofftafeln hat sich eine Anordnung bewährt, welche aufeinander zu verschiebbare Spannvorrichtungen

aufweist, zwischen denen mindestens eine entlang einer Führung zwischen den Flanken der Tafel verschiebbare Bearbeitungsvorrichtung vorgesehen ist, die mit auf die einander zugekehrten Flanken der Tafel einwirkenden profilierenden Werkzeugen versehen ist, die als Schleifspindeln, als Fräser oder dergleichen ausgebildet sein können.

Zur Herstellung zylindrischer Mantelschüsse, bspw. der Körper von Fässern, zylindrischen Behältern oder dergleichen, haben sich entlang einer Kurvenbahn unter Drehen aufeinander zu verfahrbare Spannvorrichtungen bewährt, welche eine Blechtafel beidseitig zu fassen vermögen, und denen entlang von Führungen entlang zweier einander gegenüberliegender Flanken der Blechtafel verschiebbare profilierende Werkzeuge zugeordnet sind. Hiermit ist es möglich, zunächst bspw. noch in gestreckter Stellung der Blechtafel die einander gegenüberliegenden Flanken zu profilieren und dann durch Verfahren und Drehen der Spannvorrichtung die Blechtafel zu krümmen und die in die einander gegenüberliegenden Flanken eingearbeiteten Profilierungen zum gegenseitigen Eingriff zu bringen, so daß der Mantel mit einer entlang einer Mantellinie geführten Naht verschweißbar ist. Darüber hinaus besteht allerdings auch die Möglichkeit, das zu verschweißende Blech zunächst zylindrisch vorzubiegen und dann die einander genäherten Flanken mittels einer gemeinsamen Bearbeitungsvorrichtung zu profilieren.

Das Profilieren in vorgegebener Höhe kann erleichtert werden, indem den zum Profilieren vorgesehenen Werkzeugen Rollen oder dergleichen zugeordnet sind, welche zu bearbeitende Flanken aufweisende Randbereiche von Blech- oder Kunststofftafeln zu führen vermögen. Andererseits ist es aber auch möglich, bspw. Spannvorrichtungen zwei zu bearbeitende Flanken in unterschiedlichen Höhen halten zu lassen, die unterschiedlichen Schaftabschnitten eines Werkzeuges zugeordnet sind, so daß mittels unterschiedlicher Schaftbereiche eines Werkzeuges die positiven und die zugehörigen negativen Profilierungen bewirkbar sind.

Im einzelnen sind die Merkmale der Erfindung den folgenden Beschreibungen von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit diese darstellenden Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigen hierbei:

Figur 1 schematisch vermittels von Spannvorrichtungen gefaßte Randbereiche von Tafeln, deren Flanken mittels von Werkzeugen profiliert werden und

Figur 2 schematisch den nach Zusammenfügen der Flanken bewirkten Schweißvorgang.

Figur 3 eine entsprechende Profilierung einander gegenüberliegender Flanken einer Blechtafel, und

Figur 4 den Schweißvorgang nach ringförmigem Durchbiegen der Blechtafel zur Bildung des Mantels eines Gefäßes, sowie

Figuren 5 bis 12 unterschiedliche Ausführungen ineinandergrifender Profilierungen der Flanken von Tafeln.

In der Fig. 1 sind zwei Tafeln 1, 2, bspw. Kunststofftafeln, gezeigt, die durch eine Stumpfschweißnaht miteinander verbunden werden sollen. Die Tafeln 1 und 2 sind auf Auflageleisten 3 und 4 aufgebracht und auf diesen mittels von Spannleisten 5, 6 festgespannt. Entlang einer zwischen den Auflageleisten verlaufenden Führung 7 ist eine Schleifvorrichtung 8 verschiebbar, die mit zwei Schleifspindeln 9 und 10 ausgestattet ist. Die Schleifspindel 9 weist hierbei einen Schleifkörper auf, der zwei mit ihrer Basis aneinander dargefügten Kegelstümpfen entspricht, so daß in die bearbeitete Flanke der Tafel 1 eine winkelförmige Nut während des Vorschiebens der Schleifvorrichtung 8 eingearbeitet wird. Die Schleifspindel 10 enthält einen Schleifkörper, der zwei mit ihren Deckflächen aufeinandergestellten Kegelstümpfen entspricht, so daß die zu bearbeitende Flanke der Tafel 2 winkelhaft angeschärft wird.

Nach Durchführen der Bearbeitung sind die einander zugewandten Flanken der Tafeln 1 und 2 derart profiliert, daß sie etwa nut-feder-artig zusammenfügbar sind.

In Fig. 2 ist dieser Zustand dargestellt; nach Durchfahren der Schleifvorrichtung 8 und Absenken der Führung 7 sind die jeweils aus Auflageleiste und Spannleiste gebildeten Spannvorrichtungen aufeinander zugefahren worden, bis die zugespitzte Flanke der Tafel 2 sich in die Ausnehmung der Flanke der Tafel 1 legte. Nunmehr kann der eigentliche Schweißvorgang erfolgen, bei dem das Laser-Schweißgerät 11 ein Laser-Bündel 13 liefert, das mittels eines Kollektors 12 zum Schweißpunkt 14 gesammelt wird. Zweckmäßig wird dieser nicht entlang der sichtbaren Stoßstelle geführt, sondern etwas zum Grunde der Nut der Tafel 1 hin versetzt, so daß in jedem Falle beide Tafeln vom Schweißstrahl und damit der Schweißhitze voll erfaßt werden.

Anhand der Fig. 3 und 4 wird die Möglichkeit gezeigt, auf entsprechende Art bspw. den Mantel eines Gefäßes, Fasses oder dergleichen zu bilden. Zwar kann die eigentliche Durchbiegung wie üblich mittels von Biegevorrichtungen erfolgen, es besteht gegebenenfalls aber auch die Möglichkeit, die auch hier vorgesehenen Spannvorrichtungen zur Fertigstellung auszunutzen.

Nach der Fig. 3 ist ein Blech 1 beidseitig auf Auflageleisten 3, 4 aufgelegt und mittels von Spannleisten 5 und 6 auf diesen festgespannt. Entlang der beiden einander gegenüberliegenden Flanken der Tafel 1 wird jeweils eine Schleifspindel

9 bzw. 10 oder ein entsprechender Fräser geführt, welche die beiden Flanken mit sich ergänzenden Profilen versehen und gleichzeitig gegebenenfalls vorhandenen Grat entfernen sowie durch Begradiung der Flanken geringfügige Schnittfehler beheben. Nach Fertigstellung der Bearbeitung der Flanken der Tafel 1 werden die Spannvorrichtungen 3, 5 bzw. 4, 6 entlang von Kurven 15 und 16 aufeinander zu gefahren, und gleichzeitig werden die Spannvorrichtungen hierbei um ihre Längsachse gedreht, so daß die in Fig. 4 gezeigte Stellung erreicht wird, in der die Tafel zum zylindrischen Mantel 17 gebogen ist und die Profilierungen der zusammengeführten Flanken ineinandergreifen. Nunmehr kann die bereits aus Fig. 2 bekannte Laser-Schweißeinrichtung 11 wirksam werden und, den Schweißpunkt 14 über die durch die Flanken bezeichnete Mantellinie ziehend, diese verschweißen.

Das Verschweißen vorprofilierter und ineinandergeführter Flanken kann bei unterschiedlichen Materialien erfolgen, so bspw. Blechen, kunststoffbeschichteten Blechen, Blechen aus unterschiedlichen Metallen oder Metallegierungen, es können aber auch Kunststofftafeln auf diese Art verschweißt werden. Aus der Fülle der möglichen Profilierungen sind in den folgenden Figuren Beispiele dargestellt. So greift nach Fig. 5 eine trapezförmig ausgebildete Feder einer Tafel 2 in eine entsprechend trapezförmig gestaltete Nut der zweiten Tafel 1 ein. Bei der Fig. 6 ist, wie schon in Verbindung mit Fig. 1 erläutert, die eine Tafel 2 winkelförmig angeschärft, während die andere 1 eine entsprechend gestaltete Nut aufweist. Nach Fig. 7 ist in einer der Tafeln eine etwa halbkreisförmige Nut eingearbeitet, während die gegenüberstehende Tafel eine entsprechend gestaltete Feder aufweist. Nach Fig. 8 ist eine der Flanken praktisch halbkreisförmig profiliert, und die gegenüberstehende Flanke weist einen entsprechenden Ausschnitt auf. Nach Fig. 9 wird eine einfache, rechteckförmige bzw. quadratische Feder vorgesehen, die in eine entsprechende Nut der gegenüberstehenden Flanke einzugreifen vermag. Bei Fig. 10 sind beider Flanken mit winkelförmigen Spitzen und Ausnehmungen versehen, Fig. 11 zeigt eine Abwandlung der Fig. 6, bei der die Bearbeitungstiefe der Tafel 1 reduziert wurde, und nur die Randbereiche der Flanke der Tafel 2 angeschärft sind, und Figur 12 schließlich zeigt eine quadratische Feder auf einer abgerundeten Flanke. Die in den Fig. 5 bis 12 dargestellten Ausführungen von Profilierungen geben allerdings nur wenige einer Vielzahl möglicher Profilierungen an, und es ist auch nicht in jedem Falle unbedingt erforderlich, daß diese Profilierungen sich lückenlos ergänzen. So könnte bspw. der Keil der Fig. 6 geringfügig abgeflacht sein, während die in der Gegenflanke

vorgesehene Nut praktisch winkelförmig wie dort dargestellt ausgeführt ist.

In jedem Falle hat es sich bewährt, daß zunächst einmal beim Zusammenfügen schon die Profilierung mit dazu beiträgt, daß aufeinander zu vorgeschoßene Randbereiche tatsächlich sich gegenseitig zentrieren und damit in den gleichen Höhenbereich gelangen. In jedem Falle ist auch gesichert, daß bei geringfügigen seitlichen Auswanderungen des Schweißstrahles weder die Festigkeit noch die Dichtigkeit der Naht beeinträchtigt werden; werden die Profile nicht an der Wurzel voll erfaßt, so ist der Schweißstrahl bzw. der Schweißpunkt doch wenigstens auf eine Teilhöhe des Profiles ausgerichtet, so daß in jedem Falle eine vollwertige Verbindung erzielt wird.

Ansprüche

20

1. Verfahren zum Verschweißen von stumpf gegeneinandergelegten Flanken von gegebenenfalls kunststoffbeschichteten Metallblechen, Kunststofftafeln oder dergleichen, mittels einer vorzugsweise durch ein Laser-Schweißgerät bewirkten Schweißnaht,
dadurch gekennzeichnet,
daß die miteinander zu verschweißenden Tafeln (1, 2) in einem ersten Arbeitsgang an ihren zusammenzufügenden Flanken mittels von Werkzeugen derart bearbeitet werden, daß diese ineinandergreifende, einander ergänzende Profile erhalten, daß in einem zweiten Arbeitsgange die zu verbindenden Flanken nut-feder-artig ineinandergreifend zusammengeschoben werden,
und daß in einem abschließenden Arbeitsgange die Schweißvorrichtung entlang des gebildeten Stoßbereiches geführt wird.

30

2. Schweißverfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Schweißgerät entlang der Mittellinie der ineinandergreifenden Profilkonturen geführt wird.

40

3. Schweißverfahren nach Anspruch 1 oder 2,
gekennzeichnet durch
eine Profiltiefe von mindestens der 0,1fachen Stärke der Blech- bzw. Kunststoffstärke, die zweckmäßig das Einfache dieser Stärke nicht überschreitet.

50

4. Anordnung zum Verschweißen von Blech- oder Kunststofftafeln nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
gekennzeichnet durch

60

die zu verbindenden Tafeln (1, 2) fassende, aufeinander zu verschiebbare Spannvorrichtungen (3, 5; 4, 6) und durch mindestens eine entlang einer Führung zwischen den Flanken der Tafeln verschiebbare Bearbeitungsvorrichtung (8) mit auf die einander gegenüberstehenden Flanken der Tafeln einwirkenden, profilierenden Werkzeugen.

5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis
4,
gekennzeichnet durch

eine Blechtafel beidseitig fassende, entlang einer Kurvenbahn unter Drehen aufeinander zu verfahrbare Spannvorrichtungen und entlang von Führungen entlang zweier einander gegenüberliegender Flanken der Blechtafel verschiebbare, profilierende Werkzeuge.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis
5,

dadurch gekennzeichnet,

daß den Werkzeugen zu bearbeitende Flanken aufweisende Randbereiche von Tafeln führende, diese über-und/oder untergreifende Rollen oder dergleichen zugeordnet sind.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis
6,

dadurch gekennzeichnet,

daß Spannvorrichtungen (2) zu bearbeitende Flanken in unterschiedlichen Höhen halten, die unterschiedlichen Schaftabschnitten von Werkzeugen zugeordnet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

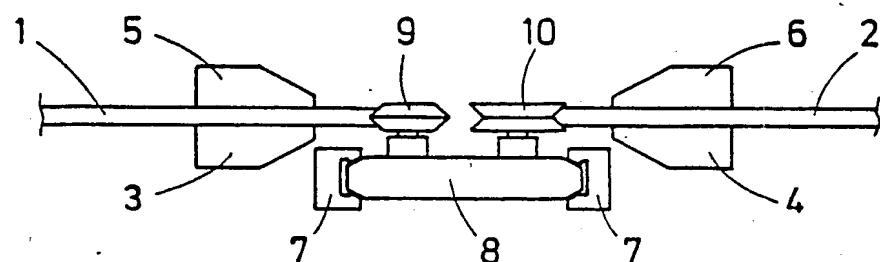


Fig. 1

Fig. 2

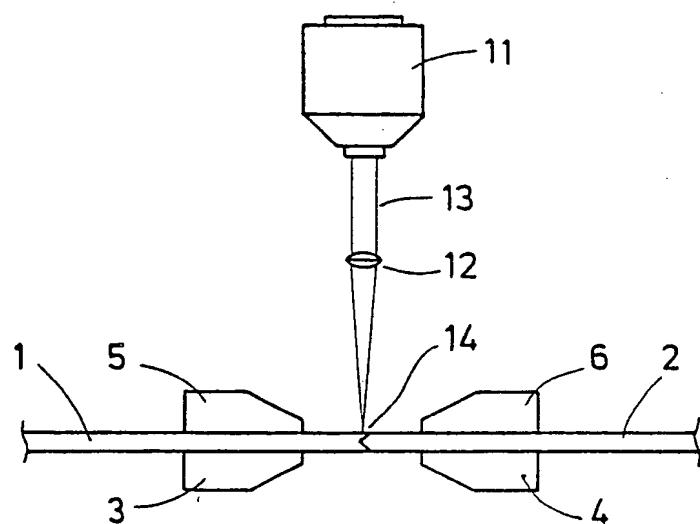


Fig. 3

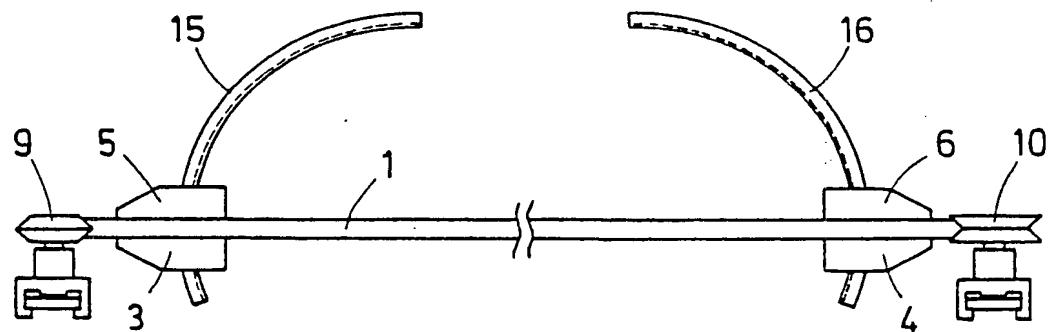


Fig.4

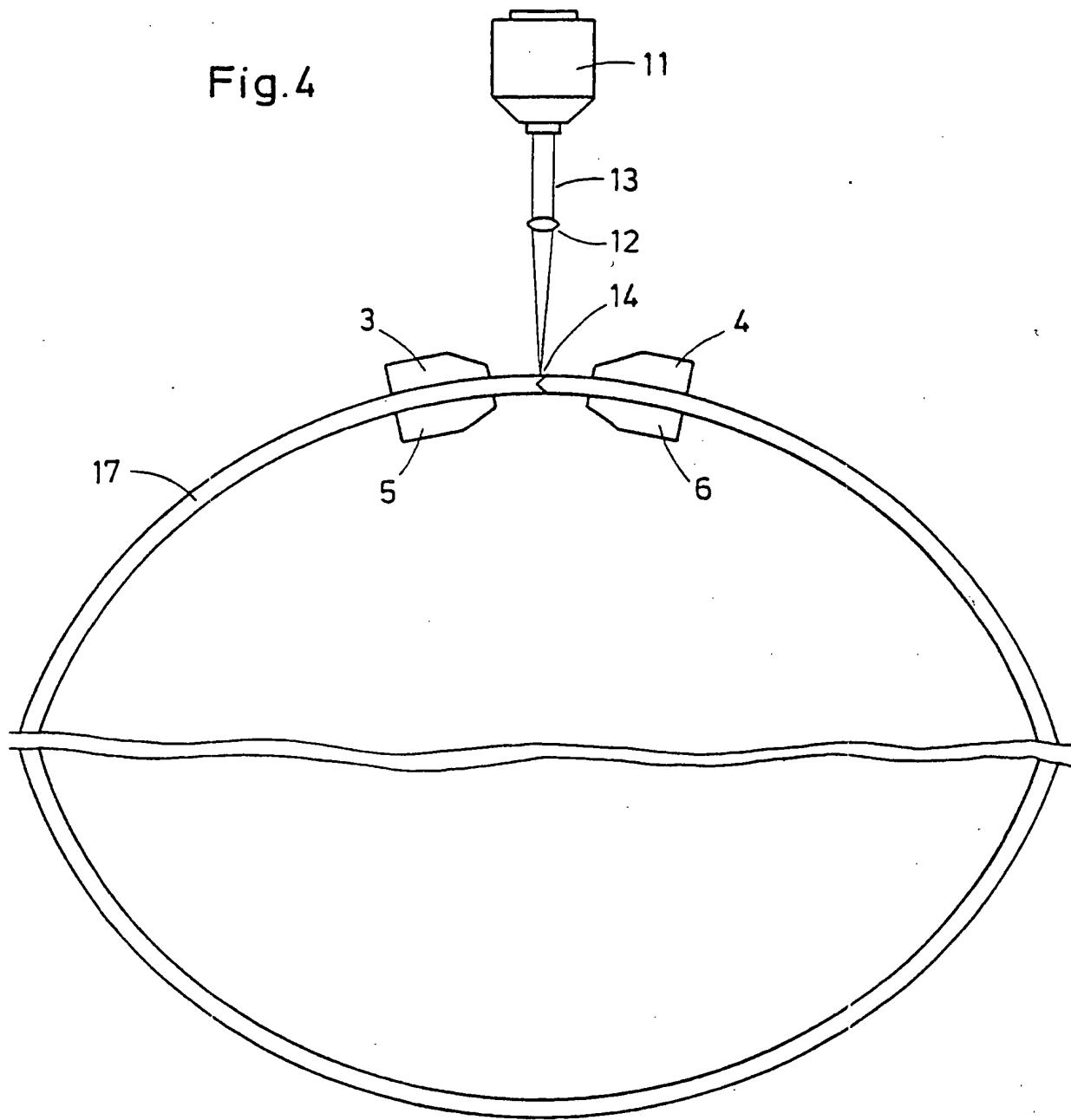
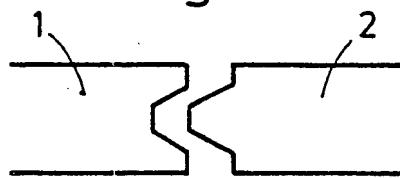
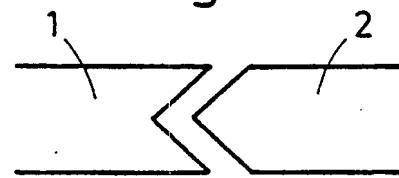
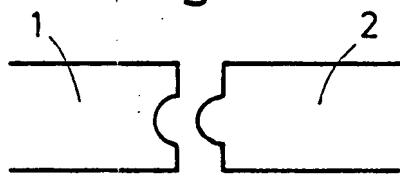
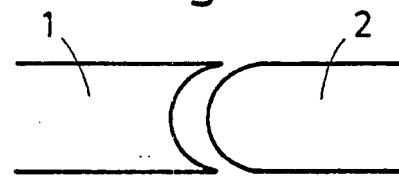
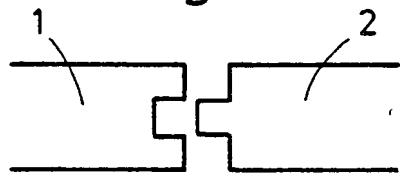
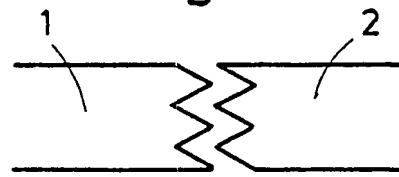
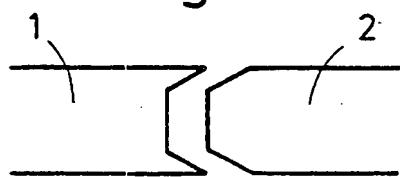
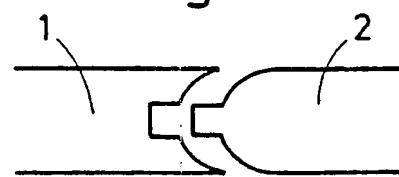


Fig. 5**Fig. 6****Fig. 7****Fig. 8****Fig. 9****Fig. 10****Fig. 11****Fig. 12**



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 88106272.3
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl 4)
X	DE - B2 - 2 408 680 (MASCHINEN-FABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG AG) * Fig. 1-6 * --	1-3	B 23 K 26/00 B 23 K 33/00
A	DE - B - 1 187 458 (SVEN FAGRELL) * Fig. 3 * -----	4	
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl 4)			
B 23 K 15/00 B 23 K 26/00 B 23 K 33/00 B 23 K 37/00			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN	Abschlußdatum der Recherche 20-07-1988	Prüfer BENCZE	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

